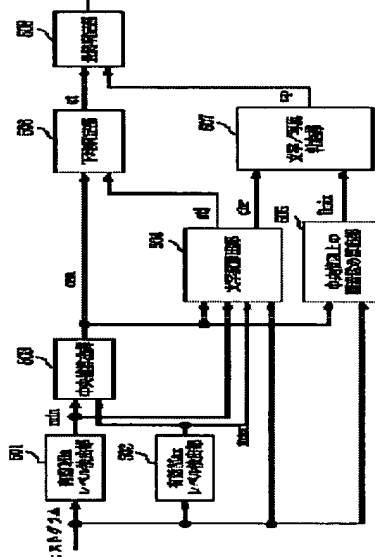


# MicroPatent® PatSearch FullText: Record 1 of 2

Search scope: US Granted US Applications EP-A EP-B WO JP ; Full patent spec.  
Years: 1971-2003

Patent/Publication No.: JP6020089 jp9238253



JP09238253 A

## PICTURE PROCESSOR AND PICTURE PROCESSING METHOD

CANON INC

Inventor(s):SAITO KAZUHIRO ;YAMADA OSAMU

Application No. 08042847 JP08042847 JP, Filed 19960229,A1 Published 19970909

**Abstract: PROBLEM TO BE SOLVED:** To remove a base area and to obtain satisfactory binarized picture data together with data on a character and a photograph by separating a character area, a photograph area and the base area and executing a binarization processing suitable for the respective areas.

**SOLUTION:** A central value calculation part 503 calculating a center value from a histogram, a character degree calculation part 504 calculating an expansion degree from the center value and a character degree in the histogram, a picture element number calculation part 505 calculating the number of picture elements on a black side from the center value, a base judgment part 506 and a character/photograph judgment part 507 are provided. It is judged that the attribute of the picture is for the character, the photograph or the base in accordance with the expansion degree and the character degree from the character degree calculation part 504, the center value from the center

calculation part 503 and the number of the picture elements from the picture element number calculation part 505 by the judgment parts 506 and 507. Then, the character area, the photograph area and the base area are separated and the binarization processing fitted to the respective areas is executed.

Int'l Class: H04N00140; G06T00700

Patents Citing this One: No US, EP, or WO patents/search reports have cited this patent.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-238253

(43)公開日 平成9年(1997)9月9日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

**識別記号**

庁内整理番号

FI

### 技術表示箇所

H04N 1/40

H0 4N 1/40

**F**

G O 6 T 7/00

G O 6 F 15/70

3300

審査請求 未請求 請求項の数18 O.L (全 18 頁)

(21)出願番号 特願平8-42847

(22)出題日 平成8年(1996)2月29日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 斎藤 和浩

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72)発明者 山田 修

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ  
ン株式会社内

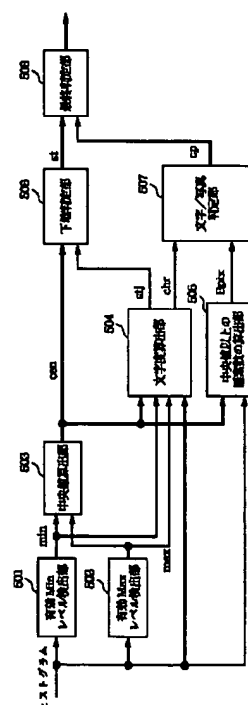
(74)代理人 弁理士 丸島 儀一

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及びその方法

(57) 【要約】

【課題】 文字用の2値化方法では写真画像を良好に再現できず、写真用の2値化方法では文字領域に関して、不必要な下地の濃度が保存されるため、OCR処理することができなくなったり、圧縮した際のデータ量も必要以上に大きくなってしまおうという問題点があった。

【解決手段】 入力画像データからヒストグラムを作成するヒストグラム作成部と、前記ヒストグラムからその中央値を算出する中央算出部503と、前記ヒストグラムにおいて前記中央値からの広がり度及び文字度を算出する文字度算出部504と、前記中央値より黒色側の画素数を算出する画素数算出部505と、前記文字度算出部504からの広がり度と文字度と前記中央値算出部503からの中央値と前記画素数算出部505からの画素数に応じて画像の属性が文字、写真、下地のいずれであるかを判定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力画像データからヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、

前記ヒストグラムからその中央値を算出する中央値算出手段と、

前記ヒストグラムにおいて前記中央値からの広がり度を算出する広がり度算出手段と、

前記中央値より黒色側の画素数を算出する画素数算出手段と、

前記広がり度算出手段からの広がり度と前記中央値算出手段からの中央値と前記画素数算出手段からの画素数に応じて画像の属性が文字、写真、下地のいずれであるかを判定する判定手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 更に、前記ヒストグラムから最低レベルのノイズを取り除く有効最低レベル検出手段と、前記ヒストグラムから最高レベルのノイズを取り除く有効最高レベル検出手段とを有し、前記中央値算出手段は前記有効最低レベル検出手段からの最低値と、前記有効最高レベル検出手段からの最高値から前記中央値を算出することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記広がり度算出手段は前記有効最低レベル検出手段からの最低値と、前記有効最高レベル検出手段からの最高値と、前記中央値算出手段からの中央値と、前記ヒストグラムから広がり度を算出することを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項4】 更に、前記有効最低レベル検出手段からの最低値と、前記有効最高レベル検出手段からの最高値と、前記中央値算出手段からの中央値と、前記ヒストグラムから文字らしさの度合いを表す文字度を算出する文字度算出手段と、前記広がり度算出手段からの広がり度と、前記中央値とから下地を判定する下地判定手段と、前記文字度判定手段からの文字度と、前記中央値と、前記画素数算出手段からの画素数に応じて画像の属性が文字、写真のいずれであるかを判定する文字写真判定手段とを有し、前記判定手段は、前記下地判定手段及び文字写真判定手段からの判定結果に応じて、画像の属性が文字、写真、下地のいずれであるかを判定することを特徴とする請求項3記載の画像処理装置。

【請求項5】 入力画像データからヒストグラムを作成するヒストグラム作成工程と、

前記ヒストグラムからその中央値を算出する中央値算出工程と、

前記ヒストグラムにおいて前記中央値からの広がり度を算出する広がり度算出工程と、

前記中央値より黒色側の画素数を算出する画素数算出工程と、

前記広がり度算出工程からの広がり度と前記中央値算出工程からの中央値と前記画素数算出工程からの画素数に応じて画像の属性が文字、写真、下地のいずれであるかを

判定する判定工程とを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項6】 更に、前記ヒストグラムからの最低レベルのノイズを取り除く有効最低レベル検出工程と、前記ヒストグラムから最高レベルのノイズを取り除く有効最高レベル検出工程とを有し、前記中央値算出工程は前記有効最低レベル検出工程からの最低値と、前記有効最高レベル検出工程からの最高値から前記中央値を算出することを特徴とする請求項5記載の画像処理方法。

【請求項7】 前記広がり度算出工程は前記有効最低レベル検出工程からの最低値と、前記有効最高レベル検出工程からの最高値と、前記中央値算出工程からの中央値と、前記ヒストグラムから広がり度を算出することを特徴とする請求項6記載の画像処理方法。

【請求項8】 更に、前記有効最低レベル検出工程からの最低値と、前記有効最高レベル検出工程からの最高値と、前記中央値算出工程からの中央値と、前記ヒストグラムから文字らしさの度合いを表す文字度を算出する文字度算出工程と、前記広がり度算出工程からの広がり度と、前記中央値とから下地を判定する下地判定工程と、前記文字度判定工程からの文字度と、前記中央値と、前記画素数算出工程からの画素数に応じて画像の属性が文字、写真のいずれかであるかを判定する文字写真判定工程とを有し、前記判定工程は、前記下地判定工程及び文字写真判定工程からの判定結果に応じて、画像の属性が文字、写真、下地のいずれであるかを判定することを特徴とする請求項7記載の画像処理方法。

【請求項9】 複数画素の入力多値画像データを加算し、合計値を算出する合計値算出手段と、前記合計値を黒画素の出力画素値で除算し黒画素数を算出する黒画素数算出手段と、前記入力多値画像データからヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、

前記ヒストグラム作成手段で作成されたヒストグラムの度数を加算する加算手段と、

前記加算手段からの加算値と前記黒画素数算出手段からの黒画素数を比較する比較手段と、

前記比較手段の比較結果に基づき2値化閾値を決定する決定手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項10】 前記決定手段は、前記加算値が前記黒画素数を越えた時のヒストグラムのレベルを2値化閾値とすることを特徴とする請求項9記載の画像処理装置。

【請求項11】 画像を複数画素からなるブロックに分割する分割手段を有し、前記合計値算出手段は、前記ブロック内の画素の多値画像データを加算し、合計値を算出することを特徴とする請求項9記載の画像処理装置。

【請求項12】 前期ヒストグラム作成手段は前記ブロック内の画素の画像データからヒストグラムを作成することを特徴とする請求項11記載の画像処理装置。

【請求項13】 前記ブロック毎の閾値からの画素毎の

閾値を算出するスムージング手段と、前記スムージング手段からの閾値で画素毎に2値化を行う2値化手段とを有することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項14】 複数画素の入力多値画像データを加算し、合計値を算出する合計値算出工程と、前記合計値を黒画素の出力画素値で除算し黒画素数を算出する黒画素数算出工程と、前記入力多値画像データからヒストグラムを作成するヒストグラム作成工程と、前記ヒストグラム作成工程で作成されたヒストグラムの度数を加算する加算工程と、前記加算工程からの加算値と前記黒画素数算出工程からの黒画素数を比較する比較工程と、前記比較工程の比較結果に基づき2値化閾値を決定する決定工程とを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項15】 前記決定工程は、前記加算値が前記黒画素数を越えた時のヒストグラムのレベルを2値化閾値とすることを特徴とする請求項14記載の画像処理方法。

【請求項16】 画像を複数画素からなるブロックに分割する分割工程を有し、前記合計値算出工程は、前記ブロック内の画素の多値画像データを加算し、合計値を算出することを特徴とする請求項14記載の画像処理方法。

【請求項17】 前期ヒストグラム作成工程は前記ブロック内の画素の画像データからヒストグラムを作成することを特徴とする請求項16記載の画像処理方法。

【請求項18】 前記ブロック毎の閾値から画素毎の閾値を算出するスムージング工程と、前記スムージング工程からの閾値で画素毎に2値化を行う2値化工程とを有することを特徴とする請求項16記載の画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、入力された多値の画像データを2値画像データに変換する画像処理装置及びその方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、2値画像を用いたアプリケーションとして電子ファイリングが急速に普及してきている。電子ファイリングにて蓄積された2値画像データは、ディスプレイに表示したり、プリンターに出力することはもちろん、文字領域をOCR（光学的文字認識）ソフトに掛けて、テキスト情報に変換したものをワープロにて再利用したり、写真領域をそのまま、ドキュメントに張りつけて再利用したりしている。従って、文字領域に関しては、OCRの認識率が高くなるように、文字がつぶれたり、かすれたりしないような2値化が求められている。

【0003】また、写真領域に関しては、黒くつぶれた

り、白く飛んだりすることなく、中間調が保存されるような2値化がもとめられている。写真領域のような中間調を多く含む領域に対して、その中間調の再現性のよい従来の2値化として誤差拡散法が存在する。誤差拡散法は、入力多値画像データを2値化した際の誤差を以後の複数画素に拡散することによって、中間調を保存する方法である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、文字用2値化を文字領域と写真領域の両方を含む画像に適用した場合、文字領域に関しては、良好な画質が得られるが、写真領域に関しては、入力画像の濃度が保存されないため、入力画像に忠実な写真画像を得ることができないという問題点が存在する。

【0005】一方、上記従来例の誤差拡散法を、文字領域と写真領域の両方を含む画像に適用した場合、写真領域に関しては、入力画像の濃度が保存され良好な写真画像が得られるが、文字領域に関しては、不必要な下地の濃度が保存されるため、OCR処理することができなくなってしまうという問題点が存在する。また、不必要な下地の濃度が保存されてしまうため、圧縮した際のデータ量も必要以上に大きくなってしまいう問題点が存在する。さらに、誤差拡散法は、2値化の際の誤差を以後の複数画素に拡散するための処理が複雑なためハードで実現した場合は、その回路規模が大きくなってしまいう問題点が存在する。

【0006】本発明は上述した従来技術の欠点を除去するものであり、文字領域、写真領域、そして、下地領域の領域分離を行ない、各々に適した2値化処理することにより、下地領域は除去し、文字、写真ともに良好な2値化画像データを得ることができる画像処理装置及びその方法の提供を目的とする。

【0007】又、写真領域用2値化方法として誤差拡散法のように回路規模を大きくすることなく、簡単な処理にて濃度が保存され、良好な写真画像を得ることが出来る画像処理装置及びその方法の提供を目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するための本発明の画像処理装置は以下の構成を備える。

【0009】即ち、入力画像データからヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、前記ヒストグラムからその中央値を算出する中央値算出手段と、前記ヒストグラムにおいて前記中央値からの広がり度を算出する広がり度算出手段と、前記中央値より黒色側の画素数を算出する画素数算出手段と、前記広がり度算出手段からの広がり度と前記中央値算出手段からの中央値と前記画素数算出手段からの画素数に応じて画像の属性が文字、写真、下地のいずれであるかを判定する判定手段とを備える。

【0010】又、複数画素の入力多値画像データを加算

し、合計値を算出する合計値算出手段と、前記合計値を黒画素の出力画素値で除算し黒画素数を算出する黒画素数算出手段と、前記入力多値画像データからヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、前記ヒストグラム作成手段で作成されたヒストグラムの度数を加算する加算手段と、前記加算手段からの加算値と前記黒画素数算出手段からの黒画素数を比較する比較手段と、前記比較手段の比較結果に基づき2値化閾値を決定する決定手段とを備える。

【0011】又、上述した目的を達成するため本発明の画像処理方法は、入力画像データからヒストグラムを作成するヒストグラム作成工程と、前記ヒストグラムからその中央値を算出する中央値算出工程と、前記ヒストグラムにおいて前記中央値からの広がり度を算出する広がり度算出工程と、前記中央値より黒色側の画素数を算出する画素数算出工程と、前記広がり度算出工程からの広がり度と前記中央値算出工程からの中央値と前記画素数算出工程からの画素数に応じて画像の属性が文字、写真、下地のいずれであるかを判定する判定工程とを有する。

【0012】又、本発明の画像処理方法は複数画素の入力多値画像データを加算し、合計値を算出する合計値算出工程と、前記合計値を黒画素の出力画素値で除算し黒画素数を算出する黒画素数算出工程と、前記入力多値画像データからヒストグラムを作成するヒストグラム作成工程と、前記ヒストグラム作成工程で作成されたヒストグラムの度数を加算する加算工程と、前記加算工程からの加算値と前記黒画素数算出工程からの黒画素数を比較する比較工程と、前記比較工程の比較結果に基づき2値化閾値を決定する決定工程とを有する。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照し本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0014】図1は、本実施の形態における画像処理システムの構成を示したブロック図である。同図において101は、多値の濃度データを得るためのスキャナ装置、102は、得られた多値画像データを2値化するための2値化装置、そして、103は、2値化されたデータを処理するためのコンピュータ装置である。

【0015】ユーザーは、手元の印刷物をスキャナ装置101を介してデジタル化し、2値化装置102により2値化された画像データをコンピュータ装置103に格納することができる。コンピュータ103に格納された2値画像データは、OCR（光学的文字認識）や電子ファインリング等のアプリケーションにより再利用される。

【0016】次に、2値化装置102について説明する。104は、2値化装置102をコントロールするCPUであり、105は、CPU104の動作を規定するプログラムが書き込まれているROMであり、106は、CPU104が動作するために必要となるワーク用

メモリである。CPU104は、ROM105の内容に従い、2値化装置102内の各ブロックに必要な初期値等を設定する。

【0017】107は、スキャナ装置101からの多値画像データが一時蓄積されるバンドメモリであり、108は、バンドメモリ107からの画像データのヒストグラムを（64×64）ブロック単位で生成するヒストグラム生成部である。109は、ヒストグラム生成部108からのヒストグラムデータに基づき（64×64）ブロック単位で、文字、写真、下地のいずれかの属性判定を行う。110は、文字・下地用しきい値算出部で、対象ブロックに下地が存在する場合は、その下地を除去しつつ、文字がつぶれたりかすれたりすることない良好な文字品質を保つことができるしきい値を決定する。111は、写真用しきい値決定部であり、ヒストグラム生成部108からのヒストグラムデータとバンドメモリ部107からの多値画像データを用いて、ブロック内の多値画像データの合計値が保存されるように閾値を決定する。112は、MUX部であり、109からの判定結果に基づき、文字・下地用しきい値算出部110からのth-cと写真用しきい値算出部111からのth-pを選択して、スムージング部113に転送する。113は、スムージング部であり、MUX部112からのブロック単位のしきい値から2次元の線形補間により画素単位のしきい値に変換する。114は、2値化部であり、バンドメモリ107からの多値画像をスムージング部113からのしきい値で2値化して、コンピュータ装置103へ転送する。

【0018】以下、2値化装置102の動作を詳細に図2以降を用いて説明する。

【0019】図2は、スキャナ装置101からの（N×M）サイズの画像データで、点線の矢印に記されるようなラスタ順次で画像データが出力される。本2値化装置102では、108～112のブロックで行なわれる処理は、（N×M）の画像データを図2に示されるB11～Bnmまでの各（64×64）画素のブロック単位で処理する。

【0020】（バンドメモリ部107の説明）図3は、バンドメモリ部107の構成を示すもので、128×bサイズのメモリである。高さ128は、処理の最小高さ64の2倍の高さとなることを示す。また、幅bは対象とする画像サイズの横幅以上なければならない。また、バンドメモリ部107では、図2の点線矢印のようなラスタ順次の画像データは、図3の矢印の点線のようにブロック単位のラスタ順次に変換して、ヒストグラム生成部108、写真用しきい値算出部111に出力される。ただし、2値化部114への出力は、図2と同じラスタ順次である。

【0021】（ヒストグラム生成部108の説明）図4は、ヒストグラム生成部108により生成されるヒスト

グラムテーブルを表す入力が8ビットの画像データの時の例である。画像レベルの0は白を、255は黒を表し、64×64ブロック内の0～255までの各画像レベルの度数が示されている。

【0022】(文字/写真/下地ブロック判定部109の説明)図5は、文字/写真/下地ブロック判定部109の詳細ブロックを示す。501は有効minレベル検出部、502は有効Maxレベル検出部であり、ヒストグラムテーブルからノイズレベルを除去し、有効なMin及び、Maxレベルを検出する。図6は、そのノイズレベルを除去し、有効なレベルを検出するブロック図である。図6のレベル、度数は、ヒストグラム生成部108にて生成されたヒストグラムテーブルのレベル、度数を示し、図6のブロック図が、有効Minレベル検出部501に適用された場合は、レベルは、0からスタートし、有効レベルが検出されるまでレベルはアップする。また、有効Maxレベル検出部502に適用された場合は、レベルは、255からスタートし、有効レベルが検出されるまでレベルは、ダウンする。

【0023】図6のブロック図が、有効Minレベル検出部501に適用された場合の動作を図4のヒストグラムテーブルを例にして説明する。図6において、rst-bufは、バッファ部606を初期化するための信号で、この初期化により、バッファ部606の値は、0となる。また、REFは、バッファの値との比較をする値でデフォルトは、5である。図4のように、レベル0の時の度数は0であるため、601、602、603の出力は、全て偽であるため、何も動作しない。

【0024】次に、レベル1の時の度数は1であるため、比較部601の出力が“真”となり、バッファ606が+1加算部604にて、1加算された1が再びバッファ部606に格納されるとともに、比較部607にてREF、(デフォルト値は5なので、)5と大小関係が比較され、5より小さいので比較部607の出力は偽となり、確定部608で有効レベルの確定は、実行されな

い。次に、レベル2の度数は、0であるため何も動作しない。レベル3の度数は、2であるため、比較部602の出力が“真”となり、バッファ部606の値が、+2加算部605にて、+2加算された3が再びバッファ部606に格納されると共に、比較部607にて大小関係が比較されるが、出力は“偽”となるため、有効レベルの確定は行なわれない。レベル4の度数は、2であるため、比較部602の出力が“真”となり、バッファ部606の値が、+2加算部605にて、+2加算された5が再びバッファ部606に格納されると共に、比較部607にて大小関係が比較されるが、出力は“偽”となるため、有効レベルの確定は行なわれない。そして、レベル5の度数は1であるため、比較部601の出力が、“真”となり、+1加算部604にて、+1加算された6が再びバッファ部606に格納されると共に、比較部607にて大小関係が比較され、出力が“真”となるため、確定部608にて有効レベルの確定が行なわれる。図4のヒストグラムテーブルでは、度数3以上がなかったが、レベルをアップしていて、度数3以上が存在した場合には、比較部603の出力が“真”となり、その時のレベルが確定部608にて、有効レベルとして確定する。また、以上の動作をレベル255からスタートして、レベル値をダウンしていくことにより、有効Maxレベルを検出することができる。

【0025】中央値算出部503では、有効Minレベル検出部501からのminと有効Maxレベル検出部502からのmaxから、中央値cenを以下の式に基づき算出する。

【0026】
$$cen = (max - min) / 2 + min$$

【0027】そして、文字度算出部504では、レベルの値をi、その時の度数をDiとしたとき、stjとchrは、次式で算出する。

【0028】

【外1】

$$stj = \sum_{i=0}^{255} \{ (i - cen) ^ 2 * Di \} / SUM$$

$$chr = stj * 255 / (Max - Min)$$
  
SUMは、画素数の合計数を示し、本実施の形態では、64×64のブロック単位で処理しているため、SUMの値は、4096となる。

【0029】stjは、中央値cenからの広がりを示し、その値が小さい時は中央値付近の集中度が高く、単一の色と考えることができる。chrは、stjを255/(Max-Min)で正規化したものである。chrは、ヒストグラムのMinからMaxまでの大きさに影響されない、ヒストグラムの形を表す値となり、値の大きさが大きくなればなるほど文字を特徴付けるヒストグラムの形となる。即ち、文字度が大きくなる。

【0030】また、中央値以上の画素数の算出部505

では、中央値cenとヒストグラムテーブルから、中央値cen以上の度数を加算していき、その合計値をBpixとして出力する。

【0031】さて、下地判定部506では、中央値算出部503からのcenと文字度算出部504からのstjを用いて、以下の条件で下地なのか非下地なのかを判定する。

【0032】

下地 :  $cen < 128$ かつ  $stj < 100$

非下地 :  $cen \geq 128$ または  $stj \geq 100$

これは、stjが100のときは、ヒストグラムの形が中央値に非常に集中しており、その中央値により下地が写真かに分離することができるためである。

【0033】507は、文字／写真判定テーブル部であり、Bpix、chrの値から図7の判定テーブルにしたがって、文字／写真を判定する。図7において、CHR-STG1～3は、chrの大きさにより3段階に分けたもので、

CHR-STG1: 0以上6084未満

CHR-STG2: 6084以上8100未満

CHR-STG3: 8100以上

である。また、BPIX-STG1～3は、Bpixの大きさにより3段階に分けたもので、

BPIX-STG1: 0以上2457未満

BPIX-STG2: 2457以上3686未満

BPIX-STG3: 3686以上

である。これは、64×64のブロックの中の中央値より黒色側に存在する画素の数を表し、ブロック内の中央値以上の黒画素の密度を示すものである。BPIX-STG1からBPIX-STG3になるに従い、黒画素密度が増してきて、BPIX-STG1は0～60%であり、BPIX-STG2は60～90%であり、BPIX-STG3は90%以上である。

【0034】図7よりわかるように、黒画素の密度を示すBpixと文字らしさを示すchrの組合せにより、文字と写真を分離することができる。黒画素密度の最も小さいBPIX-STG1のときは、CHR-STG1ならば写真であるが、CHR-STG2とCHR-STG3ならば文字となる。これは、黒画素の密度が小さい時は、ブロック内の文字が小細文字か写真であるため、文字度を示すchrがCHR-STG2以上で文字と判断することができるためである。

【0035】又、黒画素の密度を示すBpixがBPIX-STG2の時は、CHR-STG1、CHR-STG2ならば写真であり、CHR-STG3ならば文字となる。これは、黒画素の密度がBPIX-STG2とは、分離する文字が太文字であり、文字度を示すchrの値が大きいところに集中するため、CHR-STG3の場合のみを文字とする。黒画素の密度を示すBpixがBPIX-STG3の時は、chrの値に関係なく全て写真とする。これは、黒画素の密度がBPIX-STG3ほど大きい場合は、文字であることがほとんど無いためである。そして、最終判定部508では、下地判定部506からの結果stと文字／写真判定部507の結果cpから以下の条件で最終的に文字／写真／下地を判定する。

【0036】

文字: stが非下地かつcpが文字

写真: stが非下地かつcpが写真

下地: stが下地

【0037】以上により、(64×64)ブロック単位で文字／写真／下地を分離することができる。

【0038】(文字・下地用しきい値算出部110の説

明)次に文字・下地用しきい値算出部110で実行される閾値の決定方法を説明する。ここではCPU104にて実行されるフローチャートに基づき説明する。

【0039】図20においては、ヒストグラム生成部108からのブロック単位のヒストグラムデータを用いて、ステップS302にてしきい値を決定する。ステップS302では、文字ブロック(つぶれ文字ブロック、かすれ文字ブロック)の判別をし、入力画像の処理ブロックの単位(64画素×64画素)ごとに2値化のための閾値決定処理を行う。ステップS303では、文字フラグMFが「1」かどうかの判断(処理中のブロックが文字ブロックかどうかの判断。詳細後述)をする。その結果が、文字ブロックであればステップS305へ、文字ブロックでなければステップS304へ進む。ステップS304では、閾値THを下限值Lと上限値Hによる制御を行う。つまり、ステップS302で決定された閾値THが、下限値Lよりも小さい時は閾値THで代表させ、上限値Hよりも大きいときは閾値THをHで代表させるような制限処理を行う。尚、この下限値Lと上限値Hは、画像入力装置2の特性により決定される値である。ステップS305では、つぶれ文字フラグTFが「1」かどうかの判断(処理中のブロックがつぶれ文字ブロックかどうかの判断。詳細後述)をする。その結果が、つぶれ文字ブロックであればステップS306へ、つぶれ文字ブロックでなければENDへ進む。ステップS306では、閾値THの制限を行う。つまり、ステップS302またはステップS304で決定された閾値THに文字つぶれ防止用の定数TPをかけるような制限処理を行う。ここで、定数TPは画像入力装置2の特性により決定される値である。このようにして、対象となるブロックのしきい値が最終的に決定される。

【0040】《閾値決定処理》次に、上記ステップS302の閾値決定処理について、図21のフローチャートを参照して詳細に説明する。

【0041】ステップS401において、パラメータSTART、ENDにそれぞれ「0」、「255」をセットする。START、ENDはそれぞれ、後段のステップS402やステップS403で求める輝度値の統計量の始点及び終点に対応する。また、閾値決定処理ループ回数iに「0」をセットする。

【0042】ステップS401ではヒストグラム生成部108で処理ブロック(64画素×64画素)中の全画素を用い計算された8ビット、即ち「0」から「255」までの各デジタル値に対する頻度(ヒストグラム)を入力する。

【0043】ステップS402では、STARTからENDまでのデジタル値に対応する画素の平均値AVを算出する。たとえば、START=0、END=255であれば、「0」から「255」の値を持つ画素の平均値AVを算出し、START=0、END=109であれ



ば「0」から「109」の値を持つ画素の平均値AVを算出する。

【0044】ステップS403では、STARTからENDまでの輝度値に対応する画素のスキュー値SKを算出する。スキュー値とは、ヒストグラム分布の偏りを示す統計量である。スキュー値の算出には、以下に示す(1)式を用いる。

【0045】

$$SK = (\Sigma (Xi - AV)^3) / D \quad (1)$$

ここで、Xiは画素の輝度値である。また、Dは画素全体の分散値であり、(2)式により算出される。

$$D = \Sigma (Xi - AV)^2 \quad (2)$$

【0047】上述した式(1)において、スキュー値は各画素の輝度値と、その平均値との差分を3乗することにより算出されるが、奇数乗であれば3乗に限定されるものではない。

【0048】ステップS404では、1つの処理ブロックにおける閾値決定処理ループ回数iの判断(i=0、つまり最初のループかどうかの判断)を行う。iが「0」であればステップS405へ、iが「0」以外であればステップS406へ進む。ステップS405では、処理中のブロックが「文字ブロック」かどうかの画像特徴判別を行い(詳細後述)、ステップS414へ進む。

【0049】ステップS406では(3)式に示す様にヒストグラムの偏りの大きさを判断する。

$$-0.1 < SK \text{ かつ } SK < 0.1 \quad (3)$$

つまり、スキュー値SKの絶対値が「0.1」未満かの判断を行う。ステップS406が真ならばステップS416へ、偽ならばステップS407へ進む。

【0051】ステップS407では、閾値決定処理ループ回数iの判断を行い、iが「1」ならばステップS408へ、「1」以外ならステップS409へ進む。ステップS408では、処理中のブロックが「つぶれ文字ブロック」かどうかの判断と処理を行い(詳細後述)、ステップS409へ進む。ステップS409では、閾値決定処理ループ回数iの判断を行い、iが「9」ならばステップS416へ、「9」以外ならステップS410へ進む。ステップS410では、処理中のブロックが「かすれ文字ブロック」かどうかの判断と処理を行い(詳細後述)、ステップS411へ進む。ステップS411では、かすれ文字フラグKFが「1」かどうかの判断をし、「1」ならばステップS416へ、「1」以外ならステップS412へ進む。

【0052】ステップS412では、以下に示す(4)式によりヒストグラムの偏りの方向を判断する。

$$SK > 0 \quad (4)$$

【0054】ステップS412において(4)式が真(ヒストグラムの偏りが平均値AVよりも大きい値の範囲にある事を意味する)ならばステップS413へ進

み、偽(ヒストグラムの偏りが平均値AVよりも小さい値の範囲にある事を意味する)ならばステップS414へ進む。

【0055】ステップS413では、STARTに平均値AVをセットし、ENDは変化させない。そして、ステップS415へ進む。ステップS414では、STARTは変化させず、ENDに平均値AVをセットする。そして、ステップS415へ進む。ステップS415では、閾値決定処理ループ回数iに「1」を加え、そしてステップS402に戻り、再びSTART値からEND値までの平均AVを算出する。

【0056】最後に、ステップS416では平均値AVを、2値化閾値th\_cとして設定し、この閾値決定処理を終える。

【0057】以上説明したようにして本実施の形態における2値化閾値決定処理が行われるが、式(3)、

(4)で示した範囲は、これに限定されるものではない。

【0058】《画像特徴判別処理》では、ステップS405である画像特徴判別処理について、図22を用い詳細に説明する。ステップS501では、処理中のブロックが「文字ブロック」かどうかを示す、文字フラグMFに「0」をセットする。また、閾値決定処理ループにおける最初のスキュー値を表わすSK\_0にスキュー値SKをセットする(なぜなら、この画像特徴判別処理は閾値決定処理ループにおける最初のループのみ処理が行われるからである)。ステップS502では、処理中のブロックが「文字ブロック」かどうかの判断を(5)式により行う。

$$SK_0 < MH \quad (5)$$

ここで、MHは処理中のブロックが「文字ブロック」かどうかを示す値であり、ここでは、「MH=-20.0」とする。

ステップS502において(5)式が真ならばステップS503へ、偽ならばこの画像特徴判別処理を終える。ステップS503では、処理中のブロックが「文字ブロック」であることを示す、文字フラグMFに「1」をセットし、この画像特徴判別処理を終える。

【0060】以上説明したようにして本実施の形態における画像特徴判別処理が行われるが、式(5)で示した条件は、これに限定されるものではない。

【0061】《つぶれ文字処理》つぶれ文字とは1文字の字画が多いため、つぶれてしまう文字のことである。

【0062】次に、ステップS408であるつぶれ文字処理について、図23を用い詳細に説明する。ステップS601では、処理中のブロックが「つぶれ文字ブロック」かどうかを示す、つぶれ文字フラグTFに「0」をセットする。また、処理中のブロックのヒストグラムの偏りが大きいことを示すフラグPFに「0」をセットする。そしてステップS602で、閾値決定処理ループにおける最初のループのスキュー値SK\_0と、処理中の

ループのスキュー値SKが共にマイナスであるかの判断をし、共にマイナスであれば、ステップS603でフラグPFに「1」をセットする。ステップS604では、文字フラグMFが「1」かどうかの判断（つまり処理中のブロックが文字ブロックかどうかの判断）を行い、「1」ならばステップS605へ、「1」以外ならこのつぶれ文字処理を終える。ステップS605では、処理中のブロックが「つぶれ文字ブロック」かどうかの判断を(6)式により行う。

【0063】SK 0/SK<-SR (6)

ここで、-SRは処理中のブロックが「つぶれ文字ブロック」かどうかを示す値であり、ここでは、「-SR=-3.0」とする。ステップS605において(6)式が真ならばステップS606へ、偽ならばこのつぶれ文字処理を終える。ステップS606では、処理中のブロックが「つぶれ文字ブロック」であることを示す。つぶれ文字フラグTFに「1」をセットし、このつぶれ文字処理を終える。

【0064】以上説明したようにして本実施の形態における、つぶれ文字処理が行われるが、式(6)で示した条件は、これに限定されるものではない。

【0065】《かすれ文字処理》かすれ文字とは、うすくてかすれてしまう文字のことである。

【0066】さらに、ステップS410であるかすれ文字処理について、図24を用い詳細に説明する。ステップS701では、処理中のブロックが「かすれ文字ブロック」かどうかを示す、かすれ文字フラグKFに「0」をセットする。ステップS702では、文字フラグMFが「1」かどうかの判断（処理中のブロックが文字ブロックかどうかの判断）を行い、「1」ならばステップS703へ、「1」以外ならこのかすれ文字処理を終える。ステップS703では、フラグPFが「1」かどうかの判断をし、「1」ならばステップS704へ、「1」以外ならこのかすれ文字処理を終える。ステップS704では、処理中のブロックが「かすれ文字ブロック」かどうかの判断を(7)式により行う。

【0067】SK 0/SK>SR (7)

ここで、SRは処理中のブロックが「かすれ文字ブロック」かどうかを示す値であり、ここでは、「SR=3.0」とする。ステップS704において(7)式が真ならばステップS705へ、偽ならばこのかすれ文字処理を終える。ステップS705では、処理中のブロックが「かすれ文字ブロック」であることを示す、かすれ文字フラグKFに「1」をセットし、このかすれ文字処理を終える。

【0068】以上説明したようにして本実施の形態における、かすれ文字処理が行われるが、式(7)で示した条件は、これに限定されるものではない。

【0069】このように、対象とするブロックが文字の場合は、かすれ文字/つぶれ文字判定をし、かすれ文字

の場合はかすれ文字用の処理を、つぶれ文字の場合はつぶれ文字用に処理をすることにより、文字がかすれたりつぶれたりすることのない2値画像を得るための2値化閾値を算出することができる。また、本閾値決定処理ループでは、1回目は必ず平均値より小さい方へ進み、その後はヒストグラムの谷を見つけるようにそのループが繰り返される。つまり、平均値より小さい領域におけるヒストグラムの度数の低い方へ閾値算出のループが進むのである。対象ブロックが下地のみの場合には、ヒストグラムの山が一つであるため、必ずヒストグラムの左側の度数の低いところに進んでいった結果、閾値は、そのブロックの輝度値の最も小さい値周辺に収束する。従って、結果として得られた閾値は、下地を除去することができる。

【0070】(写真用しきい値算出部111の説明)図8は、写真用しきい値算出部111の詳細ブロック図である。図8において、701は、ブロック画像合計値算出部であり、バンドメモリ部107からのブロック単位のラスタ順次で入力される多値画像データをブロック単位で画像レベルの合計値を算出する。このブロック画像合計値は、除算部702にて255で除算され、その結果はバッファ部703に格納される。白黒の2値画像は、白は画素レベルが0で、黒は画素レベルが255と考えることができるため、ブロックの合計値を255で除算することにより、そのブロックに必要な黒画素の数を求めることができる。この黒画素をバッファ部703に一時格納しておき、加算部704の結果であるヒストグラムの度数の加算値と大小関係を比較部705にて比較する。そして、バッファ部703の必要黒画素数より、加算部704の度数の合計値が大きくなったならば、その時のレベルをしきい値確定部706にて、写真用しきい値として確定し、th\_pに出力する。

【0071】このように対象ブロックのしきい値を決定することにより、そのブロック内に必要な画素レベルが保存されるため、写真のような中間調領域を多く含む画像ブロックに対しても中間調が保存された良好な画質の写真2値画像を得ることができる。また、この写真用2値化方法は、上記に説明したようにシンプルな構成で実現できるため、回路規模を小さくすることができ、コストをおさえることができる。

【0072】(MUX部112の説明)MUX部112では、文字/写真/下地ブロック判定部109の結果のresに従い、

- ・resが文字の場合にはth\_cを選択
- ・resが写真の場合にはth\_pを選択
- ・resが下地の場合にはth\_cを選択

する。選択した結果のthは、スムージング部113に転送される。

【0073】文字・下地用しきい値算出部110は、下地が存在する場合には下地を除去し、文字に対しては、

かすれたり、つぶれたりしない高品質の文字画像を得ることができるしきい値を算出する。そして、写真用しきい値算出部111は、写真に多く含まれる中間調が保存されたり良好な写真画像が得られるしきい値を算出する。したがって、文字ブロックに対しては文字・下地用2値化しきい値、写真ブロックに対しては写真用2値化しきい値、そして、下地ブロックの場合には文字・下地用2値化しきい値を適用して2値化することにより、下地を除去し、文字はかすれたり、つぶれたりすることのない、そして、写真は、中間調が保存された高画質な2値画像を得ることができる。

【0074】(スムージング部113の説明)図9は、MUX112からの64×64ブロック単位のしきい値が格納されるテーブルで、第1バンドのしきい値が左からTH11、TH12、…、TH1(m-1)、TH1m、そして、第2バンドのしきい値が左からTH21、TH22、…、TH2(m-1)、TH2mである。この2バンド分のしきい値を用いて、スムージング処理を実行する。実際のスムージング処理では、このように2バンド単位でスムージング処理を行なうのであるが、説明を簡単にするため、まず、(nブロック×mブロック)の画像データ全体でどのようなスムージング処理がなされるか説明する。

【0075】図10は、その画像データ全体に対して行なわれるスムージング処理を説明するための図である。図10において、細い実線は図2のブロック分けと同様のもので、左上第1値画素を起点とした64×64のブロック分けを示す。しきい値は、この細い実線で分割されたブロック単位で算出されるので、そのブロックを代表するしきい値と考えることができる。そこで、この細い実線で分割されたブロックの中心点、即ち、太い点線の交点がMUX部112から入力されるしきい値とし、

$$H1i = TH11 + (i-1) * (TH21 - TH11) / H \quad (8)$$

$$H2i = TH12 + (i-1) * (TH22 - TH21) / H \quad (9)$$

ただし、Hはスムージングブロックの高さを示す。と表すことができる。

【0077】そして、iラインの水平方向補間処理がこの左端をH1iとし、右端をH2iとして行なわれ、各

$$Ti-j = H1i + (j-1) * (H2i - H1i) / W \quad (10)$$

ただし、Wはスムージングブロックの幅を示す。で導き出される。上記(8)、(9)、(10)と図11に示したTH11=32、TH12=96、TH21=96、TH22=160、そして、H=64、W=64から、Ti-jのしきい値を求めると図11に示されているようになる。

【0078】さて、このスムージング処理をダブルバンドメモリ対応にし、そして、2値化部114の2値データの出力をラスタ順次で出力するため、スムージング処理結果の画素毎のしきい値pixelhをラスタ順次で出力するための構成を示したのが図12のブロック

スムージング処理では、その新たに定義された太い点線で分割されたブロック単位で、その4角のしきい値に基づきその内側を画素単位で、2次元の線形補間することにより、しきい値のスムージング処理を実行する。以下、この太い点線で分割されたブロックをスムージングブロックと呼ぶ。つまり、スムージング部113では、図10における点線で分割されたBL11、BL12、…BL1(m-1)、BL1m、BL21、BL22、…BLn(m-1)、BLnmを新たにスムージング処理のためのスムージングブロックとに定義し、各ブロックの交点、即ち、太い点線の交点には、図中に示しているようなしきい値を定義する。例えば、BL11の4角のしきい値は、TH11、TH11、TH11、TH11であり、BL22の4角のしきい値は、TH11、TH12、TH21、TH22である。そして、スムージングブロックにおいて、その4角のしきい値により、2次元の線形補間を行なう。たとえば、BL22のスムージング処理は、TH11、TH12、TH21、TH22の4つのしきい値により2次元の線形補間がおこなわれる。

【0076】図11は、BL22のスムージング処理を具体的に説明した図である。本スムージング処理では、2次元の線形補間処理を行う。2次元の線形補間処理は、垂直方向の補間を行なってから、次に、水平方向の補間を行なう処理である。垂直方向の補間処理には、左端の線形垂直補間処理と右端の線形垂直補間処理の2つが存在する。TH11とTH21からの左端の線形垂直補間をした結果をH1i(i=1、2、…、64)とし、TH12とTH22からの右端の線形垂直補間をした結果をH2i(i=1、2、…、64)とすると、H1iとH2iの値は、

画素毎のしきい値が導かれる。iラインの各画素のしきい値Ti-j(iは垂直方向のライン数で、1、2、…、64、jは水平方向のライン数で、1、2、…、64である)は、

図である。

【0079】図12において、ブロックしきい値テーブル1001は、図9に示されているテーブルでMUX部112からのブロック単位のしきい値が2バンド分格納されているテーブルである。A、Bのバンドは、交互に新しいしきい値が書き込まれ、2つのバンドのしきい値を用いて垂直方向補間部1004により垂直方向の補間処理のための加算値next-addが計算されて、垂直方向加算値テーブル1002に書き込まれる。この垂直方向加算値は、上記(8)又は、(9)式の第2項に相当する。水平方向補間部1003では、ブロックし

きい値テーブル部1001のA、Bバンド内、先に格納されたバンドのしきい値と垂直方向加算値テーブル部1002の値を加算した結果を用いて、両端のしきい値を求め、この両端のしきい値から、上記(10)式に基づき水平方向の補間処理を実行する。

【0080】次に、実際の補間処理のデータの流れを説明する。最初の32ライン(BL11、BL12、…BL1m)は、図10から明らかなように上側と下側のしきい値に同じものを用いるため図9のブロックしきい値テーブルのAバンドのしきい値TH11~TH1mを用いて補間処理する。図10のスムージングブロックBL11において、第1ラインは、左上角のしきい値TH11と右上角のしきい値TH11から水平方向の補間処理を水平方向補間部1003にて行なうが、左端と右端のしきい値が同じため、TH11が繰り返される。次に、BL12の第1ラインが、同様に左上端のTH11とTH12を用いて水平方向補間部1003にて水平方向の補間処理が(3)式のH1iをTH11、H2iをTH12として行なわれる。以下同様に、BL13、BL14、…、BL1mまでの第1ラインの補間処理が行なわれ、その値pix-thは、2値化部114に転送される。次に、BL11の第2ラインが第1ラインと同様に水平方向補間部1003にて補間処理されるが、左端と右端のしきい値が同じため、TH11が繰り返される。以下、BL12~BL1mまでの第2ラインの補間処理が、同スムージングブロックの第1ラインと同様に処理される。そして、第3ラインから第32ラインまで同様の処理が繰り返される。

【0081】次に、BL21~BL2mまでのスムージングブロックがスムージング処理される。BL21の第1ラインが、左上角のTH11と右上角のTH11を用いて、水平方向補間部1003にて水平方向補間処理される。BL22の第1ラインが左上角のTH11と右上角のTH12から水平方向補間部1003にて水平方向補間処理される。以下同様に、BL23、BL24、…、BL2mまでの第1ラインが各スムージングブロックの左上角と右上角のしきい値から水平方向補間部1003にて水平方向補間処理される。次に、BL21の第2ラインは、左上角のTH11と左下角のTH21から垂直方向補間部1004にて計算され、垂直方向加算値テーブル部1002に格納された値Hadd1=(TH21-TH11)/Hと左上角のTH11の加算した値が、水平方向補間処理のための左端の値として、水平方向補間部1003内にセットされる。また、同スムージ

ングブロックの右上角のTH12と右下角のTH22から垂直方向補間部1004にて計算され、垂直方向加算値テーブル部1002に格納された値Hadd2=(TH22-TH12)/Hと右上角のTH12の加算した値が、水平方向補間処理のための右端の値として、水平方向補間部1003にセットされる。そして、水平方向補間部1003では、前記(10)式におけるH1iとH2iを、

$$H1i = TH12 + Hadd1$$

$$H2i = TH12 + Hadd2$$

ただし、iは1である。として、(10)により水平方向の補間処理を行なう。以下同様に、BL23、BL24、…、BL2mまでの第2ラインの補間処理がなされ、そして、第3ラインから第64ラインまでの補間処理がなされてスムージングブロックBL21~BL2mまでの補間処理が達成される。スムージングブロックBL31~BL3mまで補間処理は、ブロックしきい値テーブル1001のBバンドのTH21~TH2とAバンドに新たに書き込まれたTH31~TH3mを用いて、BL21~BL2mまでのスムージングの処理がなされる。以下同様に、ブロックしきい値テーブル1001のABバンドに交互に新しいしきい値が書き込まれ、そして、AB2つのバンドのしきい値を用いてスムージング処理がBLn1、BLn2、…、BLnmまで実行され、全スムージング処理が終了する。

【0082】(2値化部114の説明)上記のスムージング部113の説明で述べたようにスムージング部113からの出力pix-thでは、画素毎にラスタ順次で2値化のためのしきい値が出力されてくるので2値化部114では、このしきい値を用いてバンドメモリ部107からのラスタ順次の多値画像データを2値化し、コンピュータ装置103に出力する。

【0083】上記実施の形態では、(64×64)pixelsのブロック単位で処理をおこなっているが、これは、64×64に限らず、(8×8)、…、(16×16)、…、(32×32)、…等のブロック単位で実現してもよい。

【0084】又、スムージング部113では、スムージングのための線形補間を1画素毎に行っているが、これは、1画素毎に限らず、2画素毎、3画素毎、…など複数画素毎に行ってもよい。

【0085】又、2画素毎に線形補間をする場合は、(8)、(9)式は、以下のようになる。

【0086】

$$H1i = TH11 + (i-1) * (TH21 - TH11) / (H/2) \quad (8')$$

$$H2i = TH12 + (i-1) * (TH22 - TH21) / (H/2) \quad (9')$$

ただし、Hは、スムージングブロックの高さで、iは、1、2、…、32となる。そして、(10)のしきい値

Ti-j (iは垂直方向のライン数で、1、2、…32、jは水平方向のライン数で、1、2、…32であ

る)は、

$$T_{i-j} = H1_i + (j-1) * (H2_i - H1_i) / (W/2) \quad (10')$$

ただし、Wは、スムージングブロックの幅を示す。となる。これにより、補間処理に必要な計算数がブロック当たり1/4になるため、その計算時間を短くすることができる。

【0087】この様に、ブロック単位で求められた閾値をスムージングすることでブロック歪みの発生も抑えることができ、又領域分離が誤判定した場合にも、得られた2値画像の極端な劣化を防止できる。

【0088】以上説明したように、本実施の形態によれば、文字領域、写真領域、そして、下地領域の領域分離を行なうことができる。又、写真領域用2値化処理として誤差拡散法のような回路規模を大きくしてとすることなく、簡単な処理にて濃度が保存され、良好な写真2値画像を得ることができる。

【0089】又、文字領域、写真領域、下地領域の領域分離を行ない、各領域に適した2値化処理することにより、下地領域は除去し、文字、写真ともに良好な2値画像データを得ることができる。また、前記領域分離が誤判定した場合にも、得られた2値画像が極端に劣化することの無い良好な2値画像を得ることができる。

【0090】

【発明の効果】以上説明した如く本発明によれば、文字領域、写真領域、そして、下地領域の領域分離を行ない、各々に適した2値化処理することにより、下地領域は除去し、文字、写真ともに良好な2値画像データを得ることができる。

【0091】又、本発明によれば、写真領域用2値化方法として誤差拡散法のように回路規模を大きくすることなく、簡単な処理にて濃度が保存され、良好な写真画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の特徴を最も良く表す図であり、スキャナ装置、コンピュータ装置と2値化装置との関係、2値化装置の内部構成を示した図である。

【図2】しきい値を算出するまでの処理単位となるブロックを示す図である。

【図3】バンドメモリ部が2つのバンドで構成されていることを示す図であり、ブロック単位の処理をするための画像データのブロックラスタ順次を示す図である。

【図4】ヒストグラム生成部108内部のヒストグラムテーブルを示す図である。

【図5】ヒストグラムデータから文字／写真／下地ブロックを判定する構成を示す図である。

【図6】文字／写真／下地ブロック判定部109の有効Minレベル検出部501、又は、有効Maxレベル検出部502の構成を示す図である。

【図7】文字／写真／下地ブロック判定部109の文字

／写真判定部507を構成するテーブルを示す図である。

【図8】写真用しきい値算出部111の構成を示す図である。

【図9】ブロックしきい値テーブル1001を示すテーブル図である。

【図10】スムージング部113にて処理されるスムージング処理ブロックとその各4角のしきい値を示す図である。

【図11】スムージング処理ブロックBL22のスムージング処理のためのしきい値の2次元補間処理の具体的な値を示す図である。

【図12】スムージング部113の構成を示す図である。

【図13】スムージング部113の垂直方向加算値テーブル部1002を示す図である。

【図14】文字、下地用しきい値算出部の構成を示すフローチャートである。

【図15】閾値決定処理を示すフローチャートである。

【図16】画像特徴判別処理を示すフローチャートである。

【図17】つぶれ文字処理を示すフローチャートである。

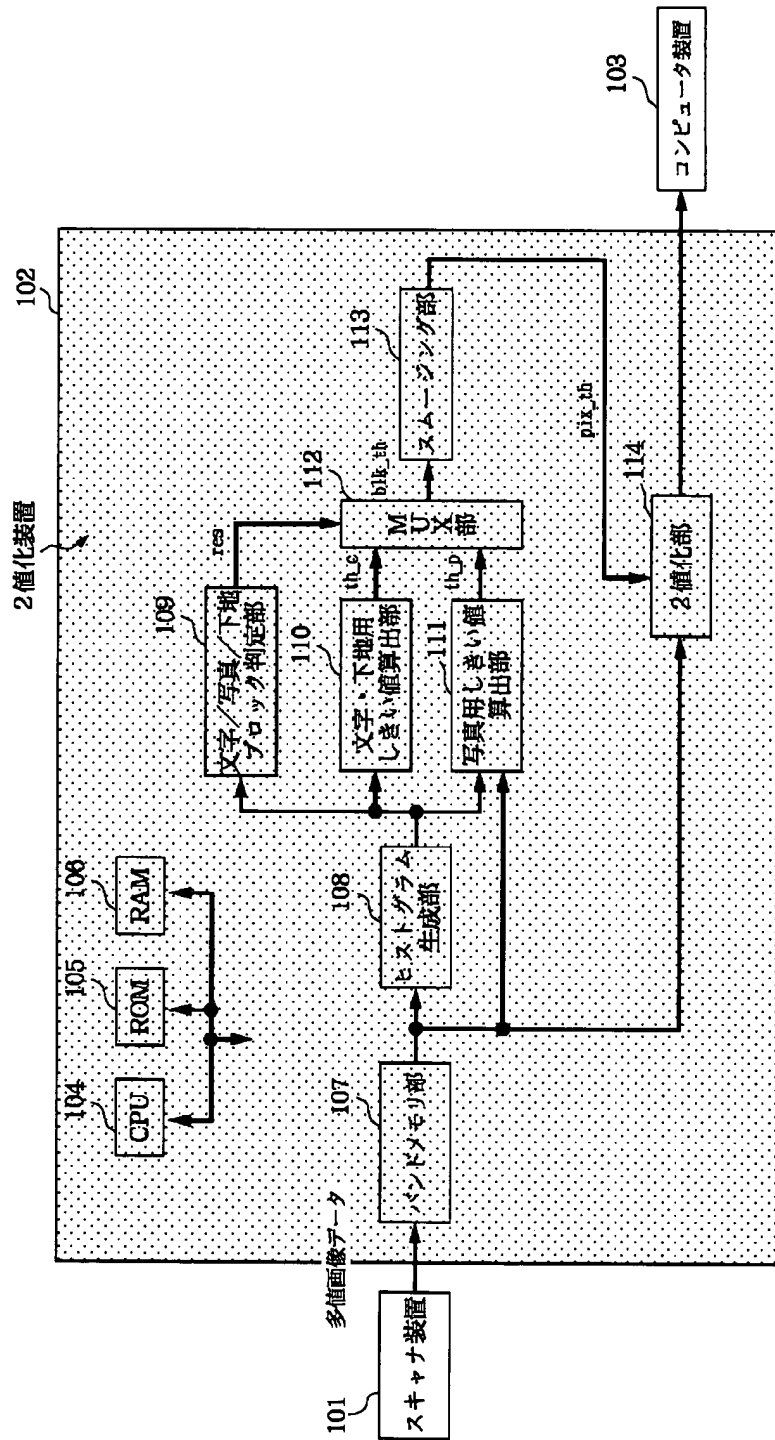
【図18】かすれ文字処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

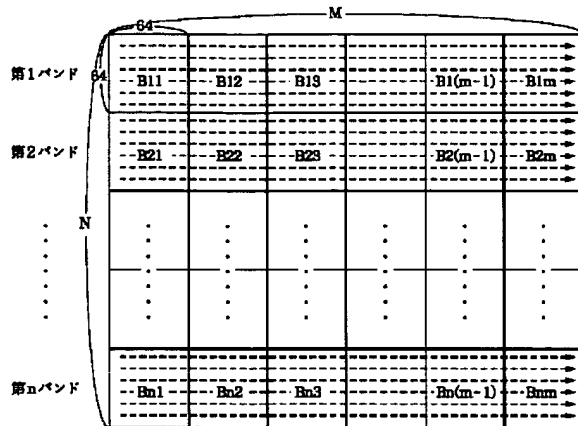
- 101 スキャナ装置
- 102 2値化装置
- 102 コンピュータ装置
- 104 CPU
- 105 ROM
- 106 RAM
- 107 バンドメモリ部
- 108 ヒストグラム生成部
- 109 文字／写真／下地ブロック判定部
- 110 文字・下地用しきい値算出部
- 111 写真用しきい値算出部
- 112 MUX部
- 113 スムージング部
- 114 2値化部
- 501 有効Minレベル検出部
- 502 有効Maxレベル検出部
- 503 中央値算出部
- 504 文字度算出部
- 505 中央値以上の画素数の算出部
- 506 下地判定部
- 507 文字／写真判定部

508 最終判定部

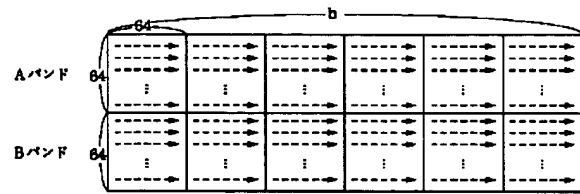
【図1】



【図2】



【図3】



【図9】

|      |      |      |      |   |   |   |          |      |
|------|------|------|------|---|---|---|----------|------|
| Aバンド | TH11 | TH12 | TH13 | ・ | ・ | ・ | TH1(m-1) | TH1m |
| Bバンド | TH21 | TH22 | TH23 | ・ | ・ | ・ | TH2(m-1) | TH2m |

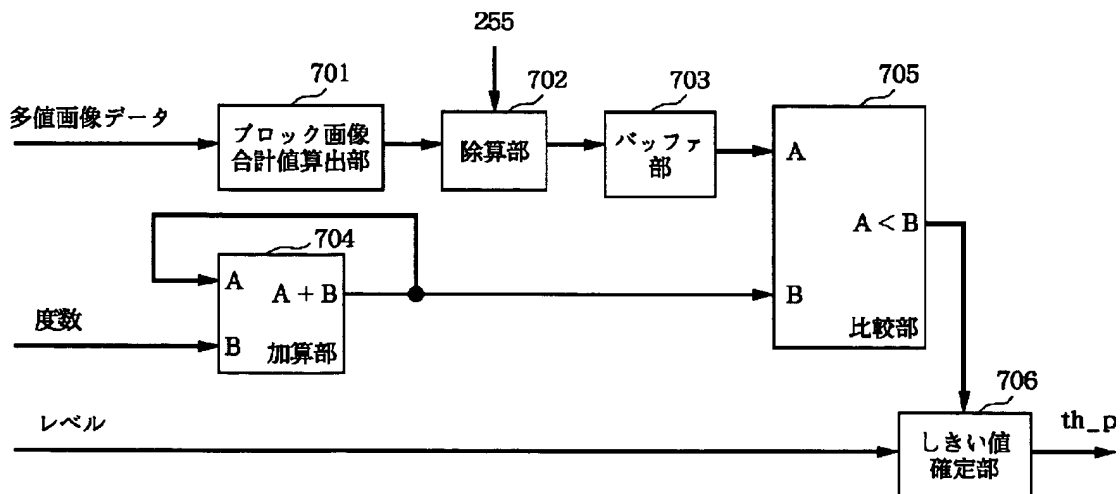
【図4】

|       |   |   |   |   |   |   |     |     |     |
|-------|---|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|
| 画像レベル | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ... | 244 | 255 |
| 度数    | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 1 | ... | 2   | 0   |

【図7】

|      |           | chr      |          |          |
|------|-----------|----------|----------|----------|
|      |           | CHR_STG1 | CHR_STG2 | CHR_STG3 |
| Bpix | BPIX_STG1 | 写真       | 文字       | 文字       |
|      | BPIX_STG2 | 写真       | 写真       | 文字       |
|      | BPIX_STG3 | 写真       | 写真       | 写真       |

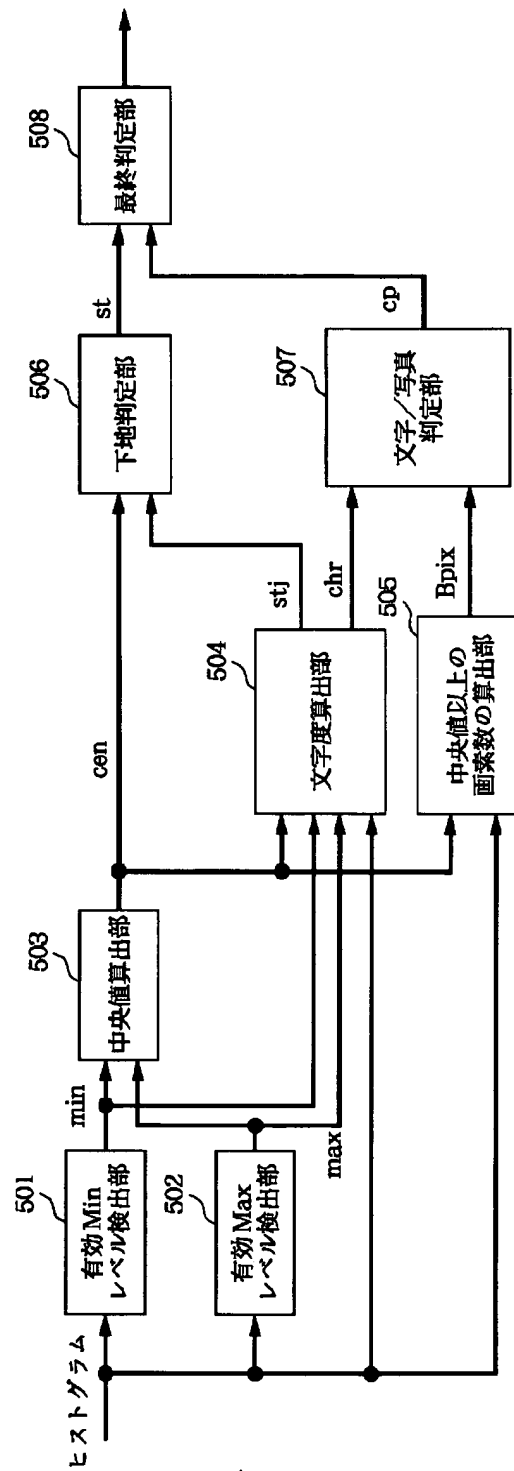
【図8】



【図13】

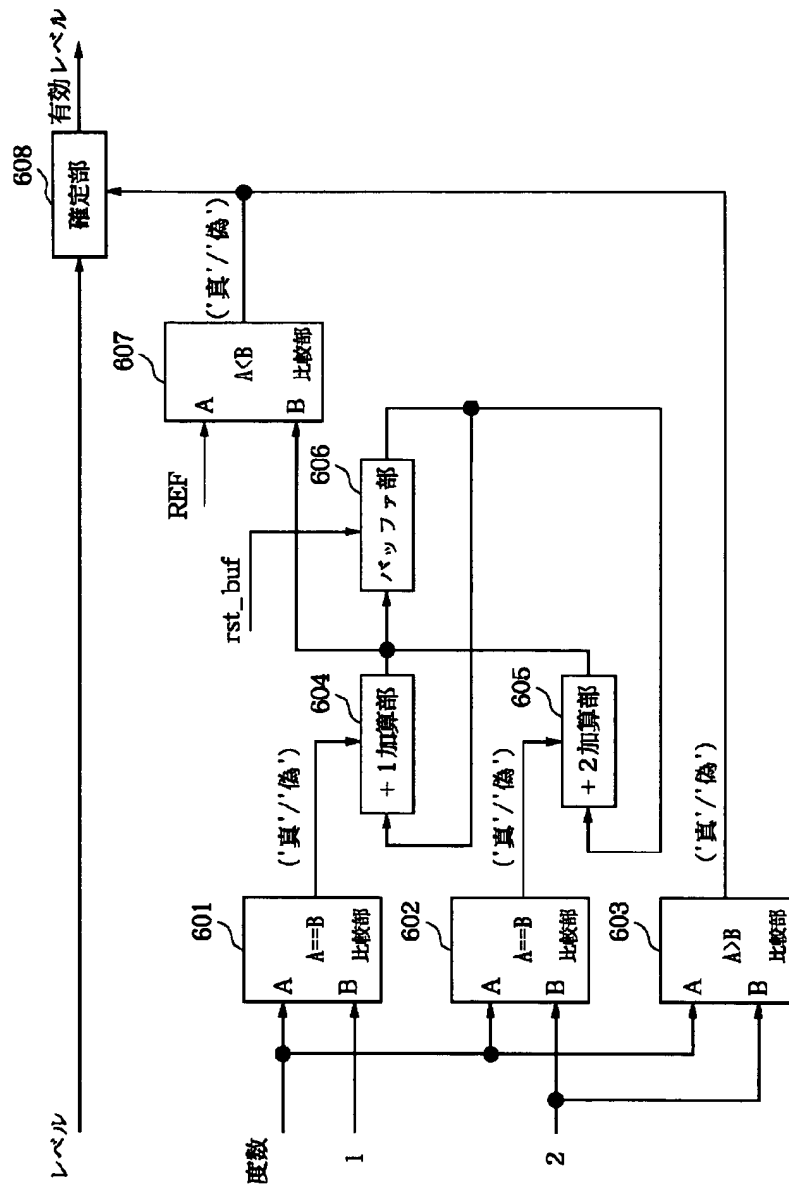
|       |       |       |   |     |           |       |
|-------|-------|-------|---|-----|-----------|-------|
| Hadd1 | Hadd2 | Hadd3 | ・ | ... | Hadd(m-1) | Haddm |
|-------|-------|-------|---|-----|-----------|-------|

【図5】

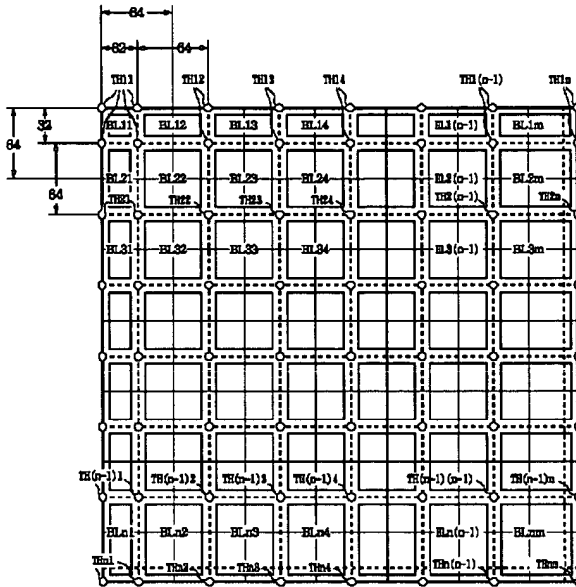




【図6】



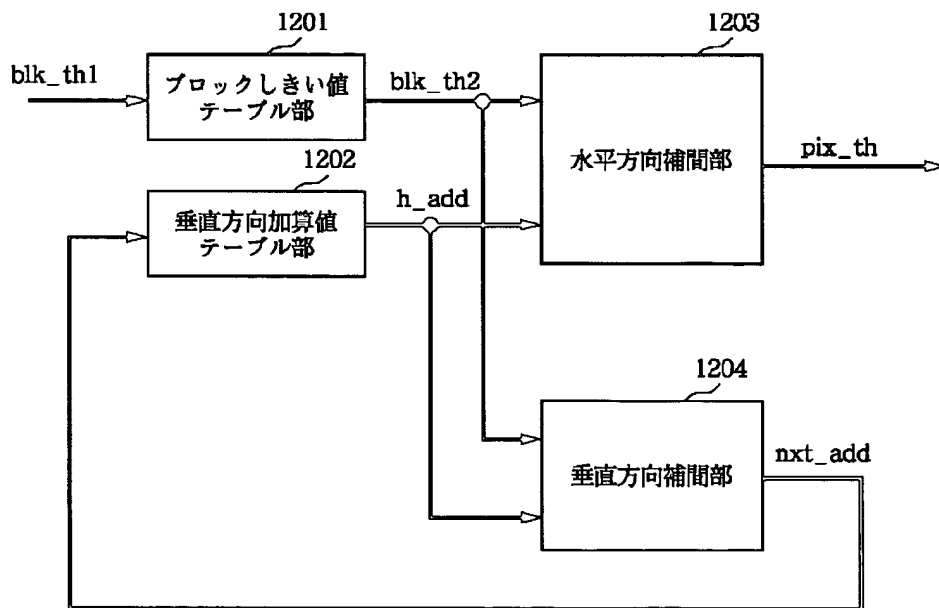
【図10】



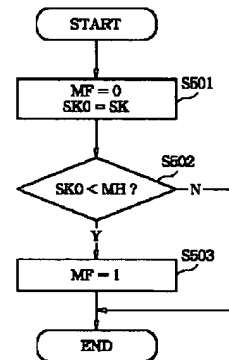
【図11】

|           |    |    |    |     |     |            |  |
|-----------|----|----|----|-----|-----|------------|--|
| TH11 = 32 |    |    |    |     |     | TH12 = 96  |  |
| 32        | 33 | 34 | 35 | ... | 94  | 95         |  |
| 33        | 34 | 35 | 36 | ... | 95  | 96         |  |
| 34        | 35 | 36 | 37 | ... | 96  | 97         |  |
| 35        | 36 | 37 | 38 | ... | 97  | 98         |  |
| .         | .  | .  | .  | ... | .   | .          |  |
| .         | .  | .  | .  | ... | .   | .          |  |
| .         | .  | .  | .  | ... | .   | .          |  |
| 94        | 95 | 96 | 97 | ... | 157 | 158        |  |
| 95        | 96 | 97 | 98 | ... | 158 | 159        |  |
| TH21 = 96 |    |    |    |     |     | TH22 = 160 |  |

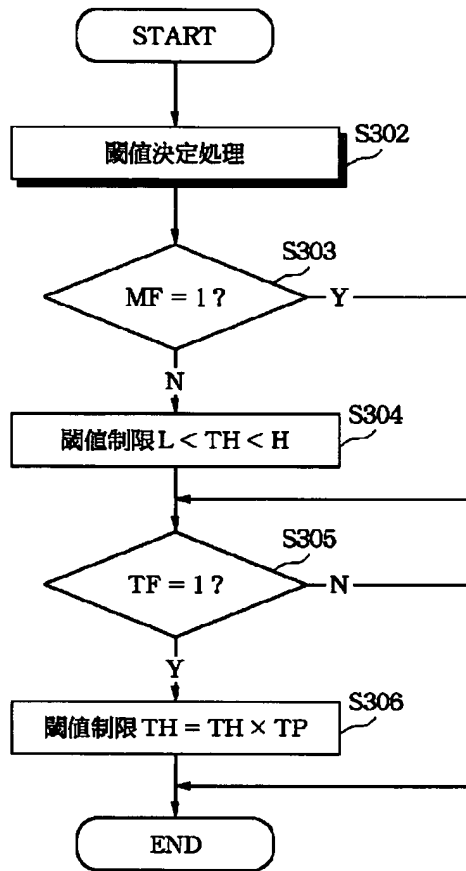
【図12】



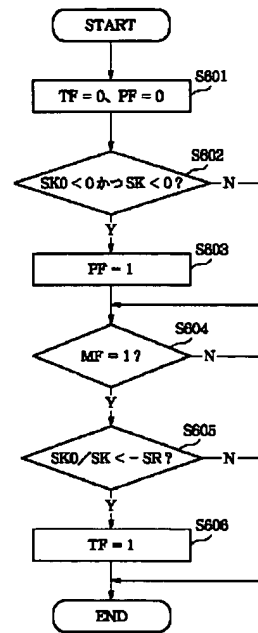
【図16】



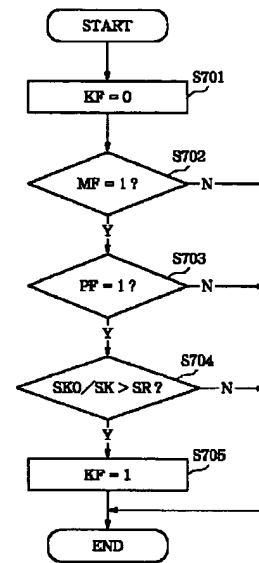
【図14】



【図17】



【図18】



【図15】

